

DIE PERIPHERE ARTERIELLE EMBOLIE
Behandlungsergebnisse von 123 Fällen

Beate-Kirsten K u t z e r

1967

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. Dr. h. c. R. ZENKER

DIE PERIPHERE ARTERIELLE EMBOLIE
Behandlungsergebnisse von 123 Fällen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Beate-Kirsten K u t z e r
aus München

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. F. L. RUEFF
Mitberichterstatter: Prof. Dr. Dr. h. c. R. ZENKER
Dekan: Prof. Dr. F. HOLLE

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Dezember 1967



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	5
EINFÜHRUNG	6
Definition	6
Diagnose und Differentialdiagnose	8
Behandlung	11
AUSWERTUNG	12
Allgemeine Zusammenhänge	12
Häufigkeit der Embolien	12
Altersverteilung	13
Verteilung der Embolien auf das	
Geschlecht	15
Lokalisation	17
Embolieursprung	20
Therapie	20
Bedeutung des Emboliealters	26
Postoperative Komplikationen	30
Letalität	31
Rezidivembolien	35
Nachbehandlung	37
ZUSAMMENFASSUNG	39
LITERATURVERZEICHNIS	42
VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ABBILDUNGEN	46

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

2	EINFÜHRUNG
6	EINFÜHRUNG
6	Definition
8	Diagnose und Differentialdiagnose
11	Behandlung
12	AUSWERTUNG
12	Allgemeine Zusammenhänge
12	Häufigkeit der Formen
13	Altersverteilung
13	Verbreitung der Embolien auf das
13	Geschehen
17	Lebelsation
20	Embolienursprung
20	Therapie
26	Behandlung des Embolien
40	Prognostische Komplikationen
31	Letalität
32	Reindividualität
37	Nachbehandlung
39	ZUSAMMENFASSUNG
42	LITERATURVERZEICHNIS
42	VERZEICHNIS DER TAFELN UND ABBILDUNGEN

EINLEITUNG

Nach den Ermittlungen des statistischen Bundesamtes sterben nahezu 50 % aller Menschen an Herz-, Gefäß- und Kreislauferkrankungen (Tagung der deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung 1966). Dem so zahlreichen Auftreten dieser Krankheiten wird durch die Intensivierung der medizinischen Forschung auf dem Gebiet Rechnung getragen.

Der peripheren, arteriellen Embolie, einem Spezialfall innerhalb der Gefäßerkrankungen, schenkt man schon seit etwa 30 Jahren gesteigerte Aufmerksamkeit. Die Folgen dieser Erkrankung, akute Ischämie, Verlust einer Extremität und sogar Lebensgefahr, erfordern schnelle, gezielte und erfolgversprechende Behandlungsmaßnahmen. Dabei ist die Art der Behandlung, konservative oder operative Methode, in letzter Zeit viel diskutiert worden. Auch über die Zeitspanne, die maximal zwischen Eintritt der Embolie und Behandlungsbeginn liegen darf, um wenigstens mit einer gewissen Sicherheit erfolgreich zu sein, gehen die Meinungen weit auseinander (6-Stundengrenze, 10-Stundengrenze bis zur Bedeutungslosigkeit des Behandlungszeitpunktes!).

Anhand einer statistischen Auswertung eines größeren Krankengutes soll versucht werden, der Klärung dieser Probleme näher zu kommen. Katamnestsche Untersuchungen am Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München aus der Zeit vom 1. 1. 1956 bis 31. 5. 1966 erfassen die zur Behandlung gekommenen 123 Fälle von peripherer, arterieller Embolie.

EINFÜHRUNG

DEFINITION

"Von einer Embolie spricht man dann, wenn blutfremde Körper mit dem Blutstrom verschleppt werden und irgendwo im Gefäßsystem steckenbleiben" (W. Dick (6)). Es werden nach der Art der Fremdkörper verschiedene Formen unterschieden:

Thromboembolien

Fettembolien

Zellembolien

Bakterielle und

Parasitenembolien

Luftembolien

Bei den peripheren, arteriellen Embolien, die im Folgenden besprochen werden sollen, spielen nur die Thromboembolien eine Rolle. Sie haben ihre Ursache in einem primären, meist im Herzen oder in den großen Gefäßen lokalisierten, pathologischen Geschehen.

Das geschädigte Herz als Ursprungsort des Thrombus geben die Autoren prozentual wie folgt an:

(32)	Scherf u. Boyd	70 %
(31)	Senn	80-95%
(16)	Heberer u. Kristen	90 %
(10)	Frank	95 %
(12)	Haimovici	96 %

Im einzelnen wird nach der Literatur folgenden Herzerkrankungen besondere Bedeutung beigemessen:

rheumatische Herzerkrankungen mit Mitralstenosen und endokarditischer Thrombenbildung im linken Herzhohr, aneurysmatische Kammerv Veränderungen nach Myokardinfarkten, arteriosklerotische Herzerkrankungen und subakute und akute Endokarditiden.

T. Herczeg und Mitarbeiter (17) gliedern die zugrundeliegenden pathologischen Herzveränderungen nach zwei Altersstufen; In jungen Jahren Thromben im linken Herzhohr bzw. Vorhof bei Mitralstenose; und Thromben-

bildung an der Kammerwand bzw. Aortensklerose oder Mesoarthritis in fortgeschrittenem Alter.

Nach einer großen Literaturübersicht von A. Senn (31) stehen die rheumatischen Herzaaffektionen an erster Stelle aller Herzerkrankungen.

(43) Warren et al.	39,5 %
(12) Haimovici	40,4 %
(42) Warren und Linton	42,0 %
(9) Fontaine et al.	64,9 %
(7) Dimtza	74,0 %

Davon sind die Patienten mit reiner Mitralkstenose und Flimmerarrhythmie am meisten gefährdet, wegen der Überdehnung und Schädigung der Vorhofwand, dem Fehlen einer intensiven Randströmung im Vorhof und dem Fehlen der Vorhofkontraktion (statistische Untersuchungen von Söderström (35), Warren, Linton und Scannel (43) und Haimovici (12)).

Neben den Herzerkrankungen als Ursache der Embolie sind noch in geringerem Maße Operationen, Infektionskrankheiten, Veränderungen der Aorta, Thrombenbildung in den Lungenvenen, traumatische Läsionen an den Arterien selbst, Aneurysmen, Arteriosklerose und in den seltensten Fällen paradoxe Embolien bei offenem foramen ovale zu nennen.

Die Ansichten über die auslösenden Faktoren, die zur Mobilisierung der Thromben führen, sind noch nicht einheitlich. Bei der Einleitung einer Herzbehandlung mit Glykosiden (eventuell bei Überdosierung) wurde die Auslösung einer Embolie beobachtet und damit begründet, daß durch die Kräftigung der Herzaktion eine Neigung zur Ablösung des Thrombus bestehe (Reynolds und Jirka (29)). Auch W. Dick (6) hat Embolien nach Strophantin-Behandlung festgestellt. Diese Beobachtungen konnten jedoch von anderen Autoren nicht bestätigt werden. Auch über Blutdruckschwankungen beim Husten und Niesen und bei Verwendung der Bauchpresse, die Dick als Faktoren zur Mobilisierung nennt, und denen zufolge es zu einer erhöhten Herztätigkeit kommen soll, gehen die Meinungen auseinander. Daley et al. (4) haben bei einem großen Krankengut beobachtet, daß sich die meisten Embolien ohne nachweisbare äußere Ursache ereignen. Inwieweit Schwankungen im Gerinnungssystem (Hyperkoagulabilität, Plethora, Throminüberschwemmung bei Traumen usw.) eine Rolle in der Genese der Thrombenbildung spielen, ist unbekannt.

DIAGNOSE UND DIFFERENTIALDIAGNOSE

Die frühzeitige Diagnose und die sofort gezielt angesetzte Therapie ist für eine erfolgreiche Behandlung der peripheren, arteriellen Embolie von größter Bedeutung.

Das klinische Krankheitsbild wird charakterisiert durch die von Pratt (1954) beschriebenen fünf großen "P":

Pulslessness, Pallor, Pain, Paraesthesia, Prostration.

Schock und Schmerzen beherrschen die erste Phase einer akuten embolischen Verlegung der arteriellen Blutbahn. Hinzu kommen die übrigen subjektiven Symptome: Kältegefühl, Sensibilitätsstörungen und Paresen. Diese sind Anzeichen für eine Unterbrechung der Blutzirkulation, was in der Folge zu einer herabgesetzten Blutversorgung der Extremitätennerven führt. Diese Ischämie der Nerven ist bei frühzeitiger Behandlung reversibel. In den Fällen aber, bei denen der erste, schlagartig einsetzende Initialschmerz später durch einen intensiven Dauerschmerz abgelöst wird, sind bleibende Schädigungen der vasa nervorum, eventuell sogar der Nerven selbst, anzunehmen. Die Sensibilitätsstörungen können vom Gefühl der Taubheit über Parästhesien bis zur vollkommenen Anästhesie reichen.

Als objektive Symptome einer arteriellen Embolie sind Pulslosigkeit, Blässe und Kälte der Haut der betroffenen Extremität zu nennen.

Nach dem Grad der Ischämie unterscheidet man:

- a) die blasse Ischämie - bei Blockade der arteriellen Blutbahn.
- b) die blaue Ischämie - beim Übergreifen der Stagnationsthrombose auf das Kapillargebiet bzw. den venösen Gefäßschenkel

Die diagnostisch völlig ungeklärten Fälle können unter Umständen mit Hilfe der Arteriographie entschieden werden. Die konvexe Form des Verschlußbeginns ist für das Vorliegen eines embolischen Verschlusses typisch, während ein in Richtung des Blutstromes kegelförmiger Stop auf einen spastischen Verschluß hinweist. Die Hauptbedeutung der Arteriographie liegt jedoch in der Sicherung von Lokalisation und Größe des Verschlusses. Man ist aber mit der Anwendung arteriographischer Untersuchungen bei Embolien sehr zurückhaltend, weil die schon bestehenden Spasmen verstärkt werden können, und durch die Öffnung in der Arterienwand, entstanden durch die Einführung der Injektionsnadel, eine spätere Fibrinolyse beeinträchtigt wird. Auch ist es, wie im weiteren Verlauf noch gezeigt wird, günstig, Embolien ohne

Zeitverlust zu behandeln. Außerdem stellt oft schon der Allgemeinzustand des Patienten eine Gegenindikation zur Arteriographie dar. So gestattet Ratschow (28) die Arteriographie nur in Ausnahmefällen in der akuten Phase und lehnt sie sonst wegen der genannten Zeitersparnis und Schonung der Patienten ab.

Hamman, Kremer und Ringler (14) schlagen die Arteriographie bzw. Aortographie nur zur präoperativen Diagnose einer Embolie in der Arteria ilica communis vor; sonst diagnostizieren sie aufgrund der Anamnese und des klinischen Bildes anhand der fünf klassischen Symptome (Pratt).

Pässler (26) hält die Arteriographie überhaupt für überflüssig, da Beckenverschlüsse klinisch ausreichend durch fehlenden Puls der Arteria femoralis geklärt werden könnten, und zur Klärung der Oberschenkelverschlüsse bevorzugt er das Oszillogramm^{x)}.

Vollmar (40) hält die Arteriographie nur für indiziert, wenn eine arterielle Thrombose differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden muß.

Im Gegensatz zu den genannten Autoren empfehlen Fontaine und Rieben (30) die Arteriographie als Routinemethode zur Klärung der Diagnose.

Die Frage nach dem Wert der Arteriographie ist allerdings auch abhängig von der Art des Operationsverfahrens, das angewendet werden soll. Aufgrund der in neuester Zeit bevorzugten Operationsmethode der indirekten Fernembolektomie verliert die Arteriographie ihre Notwendigkeit für die Feststellung der genauen Lokalisation des Embolus, denn der Embolus wird auf jeden Fall vom desobliterierenden Ring erreicht.

An der Chirurgischen Universitätsklinik München wird die Arteriographie zur Lokalisation von Embolien nur dann angewendet, wenn es sich um periphere Embolien mit starker Ischämie handelt. Hierbei ist die Arteriographie gerechtfertigt durch die Frage nach der Möglichkeit operativer Entfernung embolischen Verschußmaterials in kleinen Gefäßen. Embolien größerer Arterien (proximal Ellenbeuge oder Kniegelenk) sind klinisch aus-

X) Oszillogramm zur Bestimmung der Pulswellengröße an einem bestimmten Extremitätenquerschnitt mit Hilfe einer Druckmanschette mit Manometer (27).

reichend lokalisierbar. Außerdem wird die Arteriographie bei der Möglichkeit einer akuten arteriellen Thrombose auf dem Boden atheromatöser Wandveränderungen angewendet.

Diagnostische Maßnahmen beim akuten embolischen Arterienverschluß sind aber aus Gründen der Zeitersparnis und Schonung des Patienten (Rat-schow) auf das nötigste Mindestmaß zu beschränken. Allerdings ergibt sich oft die Notwendigkeit intraoperativ durchzuführender Arteriographien zur Klärung der Verhältnisse im nachgeschalteten arteriellen Abschnitt.

Differentialdiagnostisch sind vier Erkrankungen abzugrenzen, die arterielle Embolien vortäuschen können:

1. Die akute Form der Thrombose in den tiefen Beinvenen. Sie ist als phlegmasia coerulea dolens beschrieben worden (A. Löwen (25) und R. Fontaine (9)). In den betroffenen Extremitäten werden intensiver Schmerz, erhebliche Schwellungen, Cyanose, neurologische Ausfälle und petechiale Blutungen beobachtet. Die Hauptpulse sind oft nicht tastbar. Die in wenigen Stunden vor sich gehende massive Schwellung der Extremität als venöse Stauungserscheinung ist jedoch bezeichnend.
2. Die akute arterielle Thrombose steht nach Warren und Linton (42) von den differentialdiagnostischen Möglichkeiten in der Häufigkeit an erster Stelle. Sie läßt sich von der Embolie vor allem durch die Anamnese unterscheiden. Diese deutet auf vorher schon bestehende Zirkulationsstörungen hin, als Folge von Stenosen der Gefäßlumina. Die bezeichnenden Faktoren sind:
Claudicatio intermittens, Kältegefühl und Parästhesien.
3. Ein Aneurysma dissecans der Aorta abdominalis kann den distalen Teil des Gefäßes verschließen, und der Patient hat die Zeichen einer akuten Ischämie beider Beine. Der plötzlich eintretende reißende Schmerz, thorakal lokalisiert, und das Fehlen einer Herzanamnese können bisweilen die einzigen differentialdiagnostischen Kriterien sein.
4. Pseudoembolien

Diese werden durch Spasmen ausgelöst, die auf multiplen, kleinen Embolien im Bereich der arteriellen Endstrombahn beruhen, die aber nicht das nötige Volumen haben, eine größere Arterie zu verlegen.

BEHANDLUNG

Nach der ersten erfolgreichen Embolektomie von Labey (22) 1911 (aus der Arteria femoralis) hat erstmals Einar Key (20) die operative Behandlung an einem größeren Krankengut durchgeführt und beschrieben. Die Erfolgsquote war jedoch damals, wie aus einer Statistik von Strömbeck (37) für die Zeit von 1912-1932 hervorgeht, noch sehr niedrig. Es konnten bei Embolektomien an der unteren Extremität im Durchschnitt nur in etwa 15 % der Fälle Glied und Leben erhalten werden und an der oberen Extremität in etwa 38 % der Fälle. In Anbetracht dieser geringen Erfolge ist es verständlich, daß sich dann 1934 nach der erfolgreichen Erprobung des Spasmolytikums Eupaverin durch Denk (5) und der Sympathicusblockade und Antikoagulantientherapie durch Leriche und Fontaine (24) die konservative Behandlungsmethode durchsetzen und die operative Form für Jahre verdrängen konnte.

Den Verlauf bei der konservativen Behandlung hat Haimovici (12) in einer Tabelle zusammengefaßt, aus der zu ersehen ist, daß diese Methode in 23 % der Fälle an der unteren Extremität und in 68 % der Fälle an der oberen Extremität erfolgreich war.

In den darauffolgenden Jahren sind die Methoden der Embolektomie bedeutend verbessert worden. Vollmar und Laubach (41) zeigen, daß bei der chirurgischen Behandlung mit Ringdesobliteration (ortho- oder retrograd mit Ringstripper) in der Zeit von 1960-1964 bei 67 von 106 Fällen (54 %) Leben und Extremität erhalten werden konnten.

Da jedoch auch die Entwicklung der konservativen Maßnahmen weiter fortgeschritten ist - es bewährten sich neben Eupaverin Priskol und Niconacid intraarteriell - müssen bei der Entscheidung, ob konservative oder operative Behandlungsmethode zu wählen ist, noch vier weitere Faktoren mit beachtet werden:

1. Lokalisation
2. Zeitintervall zwischen Embolieereignis und Behandlungsbeginn
3. Grad der Ischämie
4. Herz- und Kreislaufverhältnisse der Patienten.

AUSWERTUNG

Das dieser Arbeit zugrundeliegende Material wurde dem Krankentagebuch der Chirurgischen Universitätsklinik München entnommen. Das aus 1500 Einzelfällen angiopathischer Erkrankungen bestehende "Rohmaterial" wurde systematisch durchgearbeitet, wobei die interessierenden Punkte in vorher angefertigten, formularähnlichen Protokollblättern niedergelegt wurden. Eine anschließende Sortierung ergab 123 Fälle von peripherer, arterieller Embolie, die hier einer näheren Betrachtung unterzogen werden sollen.

ALLGEMEINE ZUSAMMENHÄNGE

Häufigkeit der Embolien

Die Notwendigkeit, sich mit den Ursachen der Gefäßerkrankungen, hier Embolien und deren Behandlung zu befassen, wurde in der Einleitung mit der Häufigkeit ihres Auftretens begründet. Dies wird unterstrichen durch die Tatsache, daß das Auftreten embolischer Erkrankungen sehr stark ansteigt. Abb. 1, wo die Fallzahl pro zwei Jahre über der Zeit aufgetragen wurde, soll dies verdeutlichen:

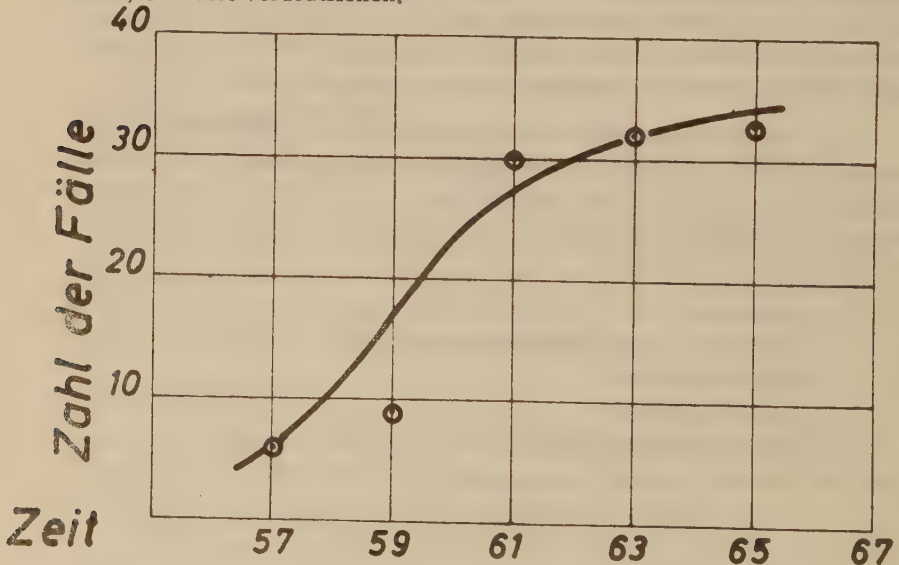


Abb. 1: Zunahme der Embolien in der Zeit von 1957 - 1965

Während in den Jahren 1956/57 nur 6 Fälle registriert wurden, stieg die Zahl in den Jahren 1964/65 bis auf 33 an. Der im oberen Kurventeil flacher werdende Verlauf läßt jedoch nicht den Schluß zu, daß in den nächsten Jahren mit einer gewissen Stagnation zu rechnen ist, da schon die bis Mai 1966 registrierten Fälle (13) ein weiteres starkes Ansteigen vermuten lassen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, in größerem Umfang entsprechende Spezialabteilungen einzurichten.

Bei der Diskussion dieser Abbildung ist jedoch zu bedenken, daß nur die hier stationär behandelten Patienten erfaßt wurden.

Nur wenn man voraussetzt, daß die Münchner Klinik keine statistische Sonderstellung (z. B. durch größer werdendes Einzugsgebiet, starkes Anwachsen der Bevölkerung durch Zuwanderungen usw.) einnimmt, können aus obigem Diagramm allgemeingültige Schlüsse für die zahlenmäßige Entwicklung embolischer Erkrankungen gezogen werden.

Altersverteilung

Eine Aufschlüsselung der Emboliefälle nach dem Alter der Patienten ergibt die in Abb. 2 gezeigte Verteilung. Danach liegt das kritische Alter zwischen 60 und 70 Jahren. Dieser Wert ist unabhängig vom Geschlecht, was sich durch eine getrennte Auftragung leicht nachweisen läßt. Er liegt etwas höher als die entsprechenden Literaturangaben. Hamman, Kremer und Ringler (14) finden eine maximale Häufigkeit bei 50 Jahren, wobei jedoch einschränkend erwähnt werden muß, daß der Auswertung nur 31 Fälle zugrunde lagen. In einer weiteren Arbeit von R. Jepson (18) wird lediglich darauf hingewiesen, daß die Mehrzahl der Emboliefälle bei Patienten über 40 Jahren vorkommen.

Um weitere Schlüsse aus der Altersverteilung ziehen zu können, wird im folgenden die graphische Auftragung von Summenhäufigkeiten (33) verwendet. Durch Addition erhält man aus der Häufigkeitsverteilung der Abb. 2 eine Summenprozentlinie. Die prozentische Anzahl der Fälle im Alter bis 20 Jahre wird mit der Anzahl im Alter bis 30 Jahre addiert. Damit wird fortgefahren, bis nach Addierung der Anzahl der Patienten im Alter bis 90 Jahren die Gesamtzahl von 100 % erreicht ist. Die auf diese Weise erhaltenen Summenprozenthäufigkeiten trägt man in ein Wahrscheinlichkeitsnetz ein. Dabei werden auf der Ordinate in einem nach dem Gauss'schen Integral geteilten Maßstab die Summenhäufigkeitsprozente, auf der Abszisse in linearem Maßstab das Alter aufgetragen (Abb. 3). Die so gewonnenen

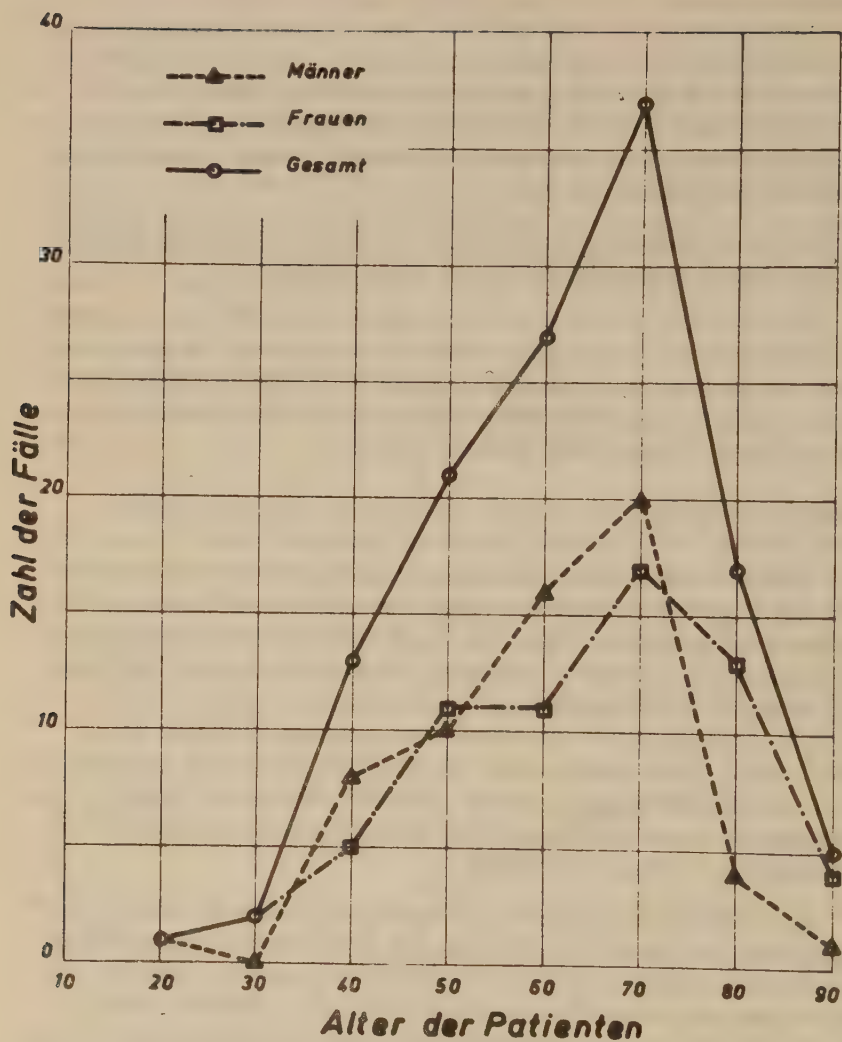


Abb.2: Altersverteilung der Embolien

Punkte können mit hinreichender Genauigkeit durch eine Gerade angenähert werden.

Aus dieser Summenhäufigkeitslinie im Wahrscheinlichkeitsnetz läßt sich nun folgendes ablesen:

Verläuft die Linie geradlinig ohne Unterbrechung und ohne Knick, wie es in Abb. 3 der Fall ist, so weist dies auf eine einheitliche Population hin und schließt Mischkollektive aus. Das heißt, daß die Häufigkeit des Auftretens von Emboliefällen nicht durch irgendwelche Umwelteinflüsse, wie z. B. Berufsgruppen beeinflußt wird, sondern daß eine gleichmäßige Verteilung auf die gesamte Bevölkerung vorliegt.

Eine weitere wertvolle Information läßt sich leicht aus der Summenprozentdarstellung ablesen. Zieht man eine Senkrechte durch irgendeinen Abszissenwert (z. B. 40 Jahre), so ist sofort zu erkennen, wieviel Prozent der Fälle unter dem Wert (z. B. 13 % der Patienten unter 40 Jahre), oder wieviel Prozent darüber liegen (in dem genannten Beispiel 87 %).

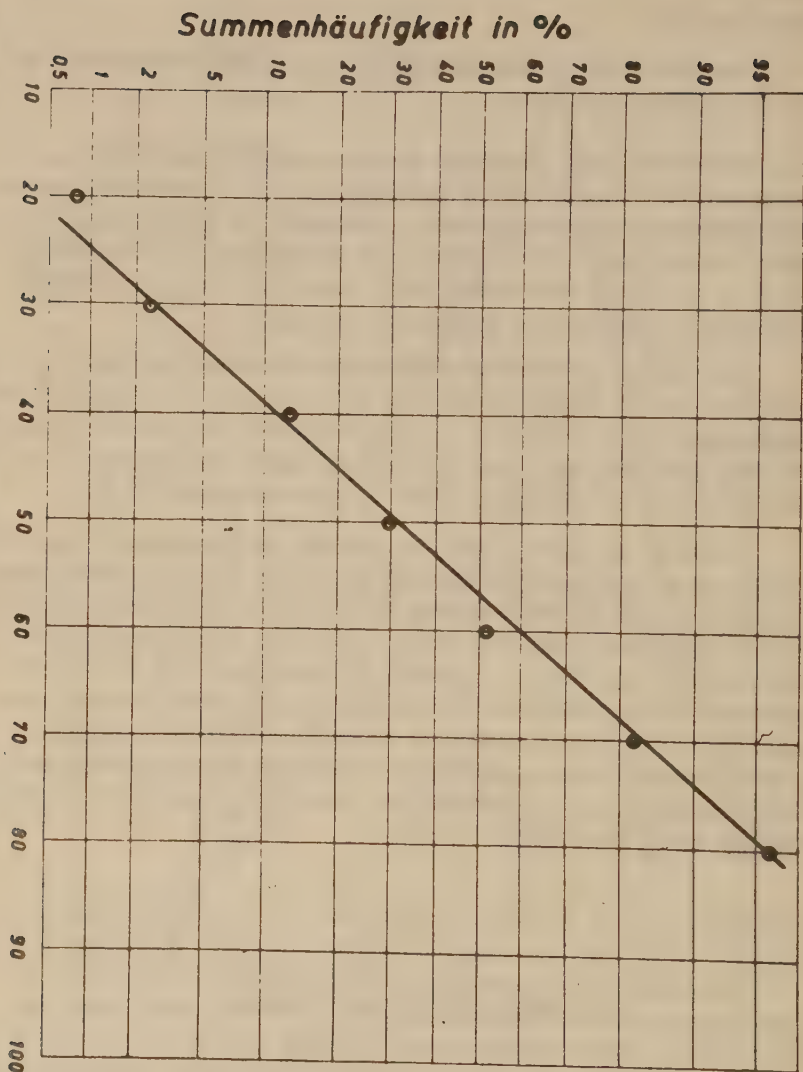
Außerdem ist aus der Tatsache, daß sich die Kurvenpunkte bei einer Auftragung im Wahrscheinlichkeitsnetz durch eine Gerade annähern lassen, zu schließen, daß Normalverteilung vorliegt. Diese Annäherung im Wahrscheinlichkeitsnetz würde daher einer Annäherung der Häufigkeitskurve durch eine Gauss-Verteilung entsprechen. Diese hätte, wie man aus Abb. 3 ersehen kann, ihren Maximalwert bei einem Alter von 56,5 Jahren. Das heißt also, durch Ausschließen von, aufgrund eines verhältnismäßig geringen Grundmaterials entstehenden, Ungenauigkeiten mit statistischen Methoden erhält man ein bezüglich der Gesamtverteilung wahrscheinliches Alter für den Maximalwert.

Verteilung der Embolien auf das Geschlecht

Die Geschlechtsverteilung der peripheren, arteriellen Embolie ist nahezu ausgeglichen. Von den 123 Fällen entfallen 60 auf Männer und 63 auf Frauen. Das entspricht einem Verhältnis von 1 : 1,05. Dieses Ergebnis kann ein eindeutiges Überwiegen der Embolien bei Frauen, wie es Hamman (14) (begründet durch ein häufigeres Auftreten von Mitralklappen bei Frauen) angibt, nicht bestätigen. Selbst bei der gesamten Altersverteilung können, wie es aus einer getrennten Auftragung für Männer und Frauen der Abb. 2 hervorgeht, keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden.

Abb. 3

Alter der Patienten



Lokalisation

Ein Embolus bleibt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im Gefäßsystem immer dort hängen, wo sich eine Arterie verzweigt, d.h. wo eine Lumenverengung vorliegt. Die bevorzugten Stellen finden sich an den oberen und unteren Extremitäten:

Obere Extremitäten:

Abgang d. Arteria subclavia
Abgang d. Arteria brachialis
Aufzweigung d. Arteria brachialis

Untere Extremitäten:

Aortenbifurkation
Ilica - Gabel
Femoralis-Gabel
Abgang d. Unterschenkelart.
v. d. Art. poplitea
Unterschenkelarterien selbst

Typisch für die Lage des Verschlusses ist das Fehlen des arteriellen Pulses distal davon in einer bestimmten Höhe.

Bei Verschuß der Ilica-Gabel ist der Puls in der Leistenbeuge nicht zu tasten. Dieses Phänomen ist diagnostisch von größter Bedeutung.

Die Differenzierung der in der Zeit von 1956 bis 1966 an der Chirurgischen Universitätsklinik München zur Behandlung gekommenen Embolien nach ihrer Lokalisation ergibt eine deutliche Bevorzugung der Arteria femoralis mit 33,2 %, dann folgen Arteria ilica mit 21,4 % (wobei hier die rechte Seite mit 14,3 % gegenüber der linken mit 7,1 % überwiegt), Aortenbifurkation (8,7 %), Arteria axillaris (6,4 %), Arteria poplitea (5,6 %), Unterschenkelarterien (5,6 %), Arteria brachialis, ulnaris und cubitalis zusammengekommen (12,7 %), Arteria subclavia (3,2 %) und Arteria carotis (3,2 %) (S. Abb. 4).

Die von allen Autoren bestätigte, dominierende Rolle der Arteria femoralis wird auf die erhebliche Verminderung ihres Gefäßquerschnittes nach Abzweigung der Arteria profunda femoris zurückgeführt. Die für die sekundäre Thrombenbildung günstigen Bedingungen erklärt Weis (44) mit der Sonderstellung der Arteria femoralis: Die Arterie gibt vom Abgang der Arteria profunda femoris bis zum Übergang in die Arteria poplitea kein Blut in die Umgebung ab, sondern dient nur als Blutleiter in weiter distal gelegene Gebiete. Außerdem erfährt die Arteria femoralis bei ihrem Verlauf im Adduktorenkanal eine mechanisch bedingte Einengung. Das Fehlen von größeren Seitenästen und diese Einengung begünstigen somit die Appositionstrombenbildung.

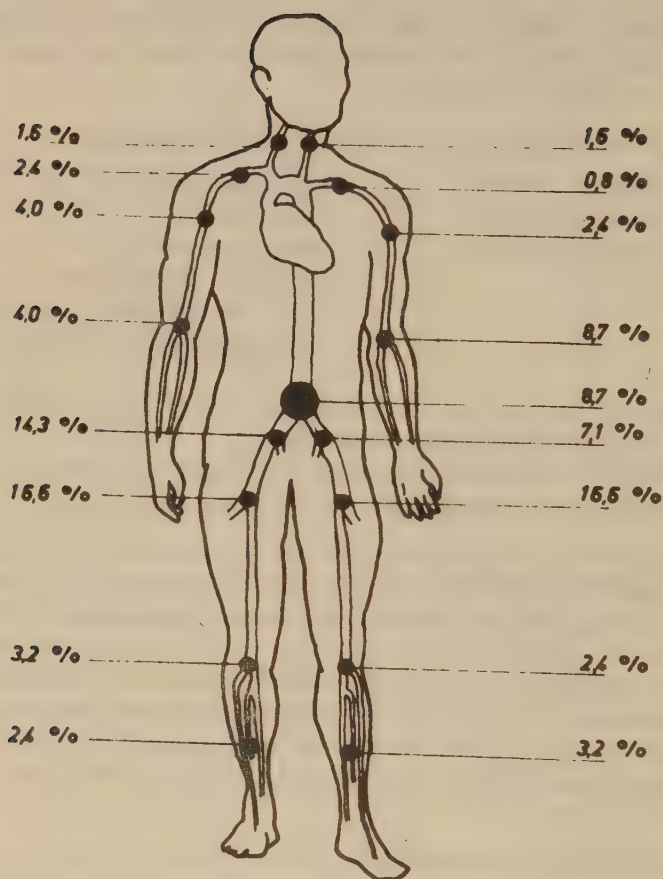


Abb. 4: Lokalisation der peripheren arteriellen Embolie in Prozent.

Autor	ges. Fallz.	ob. Extr.		Aorta		ilica		fem.		popl.	
		Fallz.	%	Fallz.	%	Fallz.	%	Fallz.	%	Fallz.	%
Mc.Garity	86	16	18,6	5	5,8	13	15,1	36	41,9	16	18,6
Haimovici	312	53	17,0	30	9,6	55	17,6	127	40,6	47	15,2
Warren u. Linton	232	59	25,4	30	12,9	30	12,9	80	34,5	33	14,2
Hopkins	45	13	28,8	7	15,6	2	4,5	18	40,0	5	11,1
Richards	56	11	19,7	12	21,4	3	5,4	25	44,6	5	8,9
eig. Unters.	112	28	25,0	11	9,8	26	23,2	40	35,8	7	6,2
Gesamtzahl d. Fälle	843	180	21,4	95	11,2	129	15,3	326	38,7	113	13,4

Tab. 1

Ein Vergleich von Zusammenstellungen über Embolie-Lokalisationen (11) bestätigt die Übereinstimmung in der Frage nach der Hauptlokalisierung (Tab. 1).

Embolieursprung

Die in der Literatur hervorgehobene Bedeutung der Herzbeschwerden für das Emboliegeschehen kann auch anhand unserer Statistik bestätigt werden. In 63,5 % aller Fälle waren vor dem Eintritt der Embolie subjektive oder objektive Herzbeschwerden bekannt.

Tab. 2 gibt die verschiedenen Arten der Herzbeschwerden geordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens wieder:

Herzbeschwerden	Anzahl	Prozent
Herzinsuffizienz mit Arrhythmia absoluta	32	41
subjektive Herzbeschwerden (Angina pectoris)	20	25,6
Mitralvitium	18	23,1
Herzinfarkt	6	7,7
Cor pulmonale	2	2,6
Gesamt	78	100 %

Tab. 2: Herzbeschwerden vor der Embolie.

THERAPIE

Um ein erfolgreiches therapeutisches Vorgehen gewährleisten zu können, müssen die nach einer Embolie zu erwartenden Reaktionen des betroffenen Arterienabschnittes untersucht werden. Folgende Erscheinungen bestimmen die postembolische Hämodynamik

a) Kollateralkreislauf

Für eine ausreichende Ernährung des Extremitätenteiles distal des Gefäßverschlusses ist die Verstärkung des Kollateralkreislaufes notwendig. Entscheidend hierfür sind Sitz und Größe des Verschlusses, sowie durch Gefäßveränderungen bereits vorgebildete Kollateralen.

b) Sekundärthromben

Neben der rein mechanischen Verlegung der Arterie ist der Grad des begleitenden Gefäßspasmus für die Auswirkung der Embolie von Bedeutung. Er ist auf die Reizung der sensorischen Fasern in der Arterienwand des verschlossenen Gefäßabschnittes zurückzuführen und wird mittels vasovasaler Reflexe ausgelöst (Leriche (24)). Über den Verschluß hinaus werden Arterie und Kollateraläste, eventuell sogar Arteriolen und Kapillaren von dem Spasmus in Mitleidenschaft gezogen, so daß der Kollateralkreislauf eingeschränkt wird.

Die starke Beanspruchung der Arterienwand durch Spasmen und unterschiedliche Dilatation der Kollateralgefäße bewirken schon wenige Stunden nach Auftreten der Embolie eine Strukturveränderung der Arterienintima. Diese Veränderungen, sowie auch das Vorliegen atheromatöser Gefäßveränderungen schon vor Embolieeintritt, führen zu verstärkter Koagulationsneigung und sind neben dem zuvor genannten Spasmus und verminderter Strömungsgeschwindigkeit distal des Verschlusses wichtige Ursachen der

Sekundärthromben. Sie sind die gefährlichsten Folgen einer Embolie und bestimmen in entscheidendem Maße die Lebensfähigkeit des betreffenden Versorgungsgebietes. Die Wachstumsgeschwindigkeit dieser Sekundär- (od. Appositions-) thromben ist unterschiedlich. Sie beeinflusst die zulässige prätherapeutische Zeitspanne.

Diese postembolischen Erscheinungen müssen neben dem eigentlichen gefäßblockierenden Embolus therapeutisch angegangen werden. Wie schon oben erläutert, stehen zwei Behandlungsmöglichkeiten zur Diskussion:

Operation und konservative Behandlung.

Die Häufigkeit der Anwendung der beiden Methoden an der Chirurgischen Universitätsklinik München soll die Abb. 5 zeigen. Von den 123 Fällen der Jahre 1956 - 1966 wurden 18 (14,6 %) konservativ behandelt und 105

(85,4 %) operiert. Die Zahl der operierten Fälle enthält 11 (10,5 %) primär amputierte und 94 (89,5 %) embolektomierte, von denen dann noch 12 (12,8 %) sekundär amputiert werden mußten.

Zur Beurteilung des Wertes der Embolektomie wurden in Tab. 3 die Behandlungsergebnisse unter Berücksichtigung der Lokalisation des Embolus eingetragen. Diese Tabelle, in der 94 Embolektomien verwertet wurden, zeigt in eindrucksvoller Weise die unterschiedlichen Erfolge der Embolektomie an oberer und unterer Extremität.

Während an den oberen Extremitäten in 60 % der Fälle völlige Rekanalisation der Blutbahn erreicht werden konnte, war an den unteren Extremitäten nur in 37 % der erhoffte Erfolg zu verzeichnen. Auch die Zahl der Todesfälle - Todesfälle nach sekundärer Amputation eingeschlossen - zeigt die gleiche Tendenz:

Von den an der oberen Extremität embolektomierten Patienten kamen nur 32 % ad exitum, von den an der unteren Extremität operierten dagegen 44,6 %. Die Ursache für die günstigere Prognose an der oberen Extremität dürfte neben dem Primärleiden wohl in dem besser ausgebildeten Kollateralkreislauf zu suchen sein.

Bei den unteren Extremitäten sind unabhängig von der Lokalisation Erfolg und Mißerfolg nahezu gleichmäßig verteilt; nur die Embolektomie an der Aortenbifurkation zeigt ein deutliches Überwiegen der Todesfälle.

Zusammenfassend kann nach Tabelle 3 gesagt werden, daß in 52,1 % aller Fälle die Embolektomien erfolgreich verliefen.

Die so erhaltenen Ergebnisse lassen den Wert der Embolektomie zweifelhaft erscheinen. Zum Vergleich soll deshalb eine entsprechende Zusammenstellung konservativer Behandlungen gemacht werden (Tab. 3):

An der oberen Extremität ergeben 40 % der Behandlungen gute oder sehr gute Erfolge, 40 % sind vollkommen erfolglos.

An der unteren Extremität dagegen ist eine Erfolgsquote von 25 % zu verzeichnen. Die Mißerfolge liegen bei 54 %.

Eine Zusammenstellung aller Lokalisationen zeigt, daß nach der konservativen Methode nur 27,6 % der Fälle erfolgreich behandelt werden konnten. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß an den unteren Extremitäten 83 % der Erfolge allein auf die Behandlung von Unterschenkelver-schlüssen entfallen, bei denen operatives Vorgehen im Sinne einer Embol-

ektomie sowie technisch unmöglich ist; die Erfolge an den oberen Extremitäten betreffen nur die Arteria brachialis und die Arteria cubitalis.

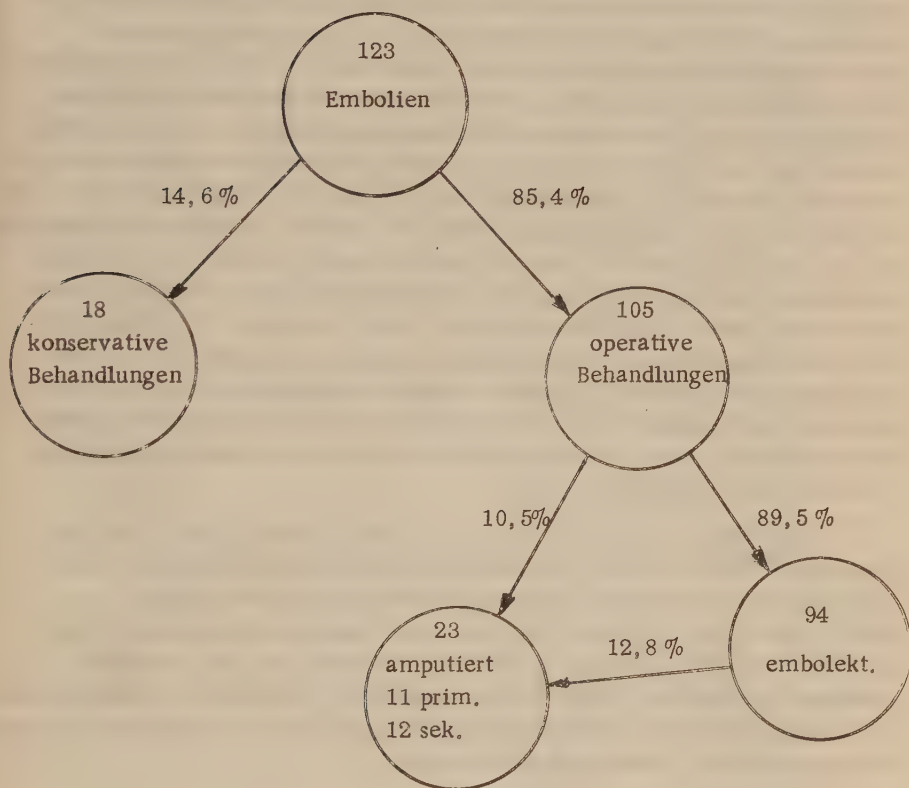


Abb. 5: Behandlungsschema

Anhand dieser Gegenüberstellungen kann man erkennen, daß Embolien größerer Arterien, also oberhalb der Poplitea-Gabel am Bein und der Arteria brachialis am Arm, die Indikation zur Embolektomie geben.

Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen neuerer Veröffentlichungen (Heberer und Kristen (16), Bernt (3)). Zu dem Einwand, die Embolektomie sei bei dem meist schlechten Allgemeinzustand der Patienten zu eingreifend, muß gesagt werden, daß die Zirkulationsstörungen in dem betroffenen Versorgungsgebiet im Verein mit dem ischämischen Schmerz einen Schockzustand herbeiführen, der allein durch die Beseitigung des Hindernisses unterbrochen werden kann (Arnulf (1)). Durch das Hinauszögern der Embolektomie wird die ischämische Schädigung irreversibel, so daß die nötige Amputation bei dem dann insgesamt erheblich geschwächten Organismus einen wesentlich schwereren, risikoreicheren Eingriff bedeutet. Dies insbesondere, da die Methode der Fernembolektomie am Ort der Wahl in Lokalanästhesie durchführbar ist, was für den Kranken eine minimale Belastung darstellt. Eine flache zusätzliche Allgemeinnarkose ist für den Patienten psychisch allerdings sicher von Vorteil. Nach Hamman, Kremer und Ringler (14) sind hohes Alter und fortgeschrittene Herzschwäche keine Gegenindikation zur Operation, vor allem im Hinblick auf die später drohende Amputation, obwohl das Risiko durch Alter und cardiale Dekompensation erhöht wird. Nur eventuell zusätzlich auftretende Hirnembolien oder Störungen anderer lebenswichtiger Organe sprechen gegen die Embolektomie.

Bei peripherer Lage des Embolus, d.h. einer Embolie distal von Ellenbeuge und Kniekehle ist die Embolektomie auf alle Fälle abzulehnen. Hier muß man der konservativen Behandlungsmethode den Vorrang geben. Das enge Lumen dieser peripheren Arterien macht einen operativen Eingriff überdies technisch nahezu unmöglich und nach klinischen und statistischen Ergebnissen auch unnötig. Konservative Maßnahmen, eventuell in Verbindung mit einer Sympathektomie zur Ausschaltung des Begleitspasmus und maximalen Erweiterung der Gefäße, haben die besten Erfolge.

Konservative Behandlungsmaßnahmen:

1. Tieflagern der betroffenen Extremität
2. Reduzierung des Stoffwechsels durch Eispackungen.
3. Schmerzmedikation (Opiate in hoher Dosierung).
4. Medikamentös:

Sitz	Fallzahl		Puls tastbar		Rezidive		Amp.		Todesfälle	
	kons.	Emb.	kons.	Emb.	kons.	Emb.	kons.	Emb.	kons.	Emb.
A. femoralis	8	31	-	11	-	4	2	4	6	12
A. poplitea	3	5	1	3	-	-	1	1	1	1
A. illica	4	20	-	9	-	1	1	1	3	9
Aortenbil.	3	9	-	1	-	1	1	-	2	7
Untersch.	6	-	5	-	-	-	-	-	1	-
ob. Extr.	5	25	2	15	1 ^{o)}	2	-	-	2	8
A. carotis	-	4	-	1	-	1	-	-	-	2
Zahl	29	94	8	40	1	9	5	6	15	39
Ges.	100	100	27,6	42,5	3,5	9,6	17,3	6,4	51,6	41,5
ob. Extr.	5	25	40%	60%	20%	8%	-	-	40%	32%
untere Extr.	24	65	25%	37%	-	9,2%	20,8%	9,2%	54,7%	44,5%
Kons. Behandlung	Erbolung		erfolg.: 27,6%		erfolglos:		72,4%			
Embolektomie			erfolg.: 52,1%		erfolglos:		47,5%			

^{o)} A. ulnaris ungen. Fkt.

Tab. 3

- a) Spasmolytica
- b) Fibrinolytica (Thrombolyse durch Streptase o. ä.)
und Antikoagulantien zur Verhinderung
der Sekundärthrombose.

5. Antikoagulantien als Dauermedikation zur causalen Behandlung der Thromboseentstehung intracardial.
(Verhütung von Rezidiven).

Pässler (26) glaubt sogar, in weniger ausgeprägten Fällen, bei denen die spastische Komponente überwiegt, der Schmerz vorübergehend und die Ischämie begrenzt und nachlassend ist, die konservative Methode anwenden zu können.

Für alle anderen Fälle sollte jedoch keine Zeit durch nutzlose konservative Behandlung vertan werden.

BEDEUTUNG DES EMBOLIEALTERS

Die prognostische Bedeutung der Zeitspanne zwischen Eintritt der Embolie und Behandlungsbeginn wird, wie aus der Literatur ersichtlich ist, allgemein anerkannt. Die ischämischen Folgen der Embolie werden nach gewisser Zeit irreversibel. Es kommt zu schweren Kapillarschädigungen der ischämischen Extremität (Dick (6), Hamperl (15), Eufinger und Kricke (8), Schwiegk und Schötters (34)). Auch besteht, wie schon erwähnt, die Gefahr der Appositionsthrombenbildung und wegen Schädigung der Intima an der Haftstelle, bedingt durch eine zunehmende Verklebung des Embolus mit der Gefäßinnenwand, die Gefahr der postoperativen Thrombose. Je früher demnach der Embolus entfernt wird, desto günstiger sind die Aussichten auf Rettung der betroffenen Extremität.

Die Richtigkeit dieser Aussage über Zusammenhänge zwischen Zeitpunkt und Erfolg der operativen Embolusentfernung sollen Tab. 4 und Abb. 6 verdeutlichen.

Aus Abb. 6 ist zu erkennen, daß die Embolektomie eine absolute Dringlichkeitsoperation ist. Sie muß innerhalb von 6 Stunden nach Embolieeintritt ausgeführt werden, damit bestmögliche Ergebnisse erzielt werden können. Nach der 6-Stundengrenze ist ein steiler Abfall der Erfolgslinie festzustellen; ihr Minimum liegt etwa bei der 16-Stundengrenze.

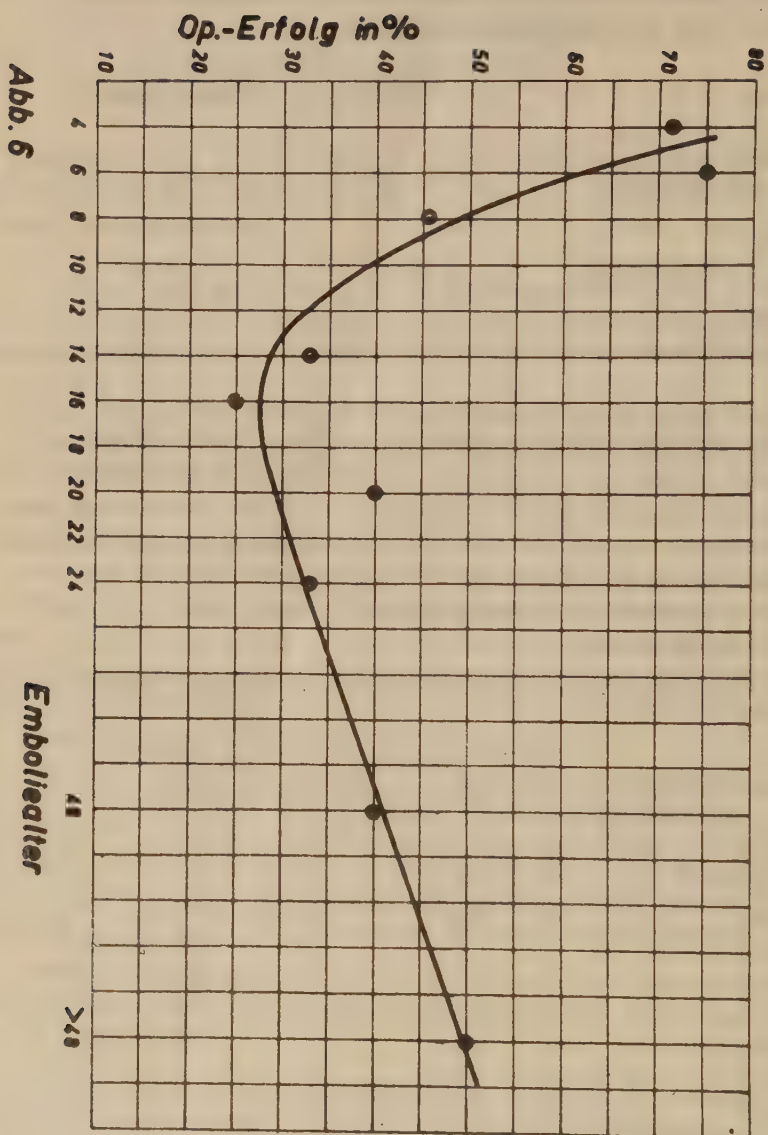
Eine Zusammenfassung der Emboliealter in Zeitabschnitte (nach Valdoni (38)) ergibt folgende Verteilung:

Operation	Valdoni	eigene Ergebnisse
innerhalb der 6 -Stundengrenze	76 %	75 %
zwischen 6- u. 9-Stundengrenze	50 %	45 %
zwischen 12- u. 24-Stundengrenze	11 %	35 %

Die Angaben in der Literatur über das maximale Emboliealter, das noch gute Operationserfolge verspricht und möglichst nicht überschritten werden soll, differieren. Dies könnte auf Unterschiede in der Lokalisation zurückzuführen sein. So sind z. B. Embolien der Arteria subclavia ungefährlicher als die der Arteria brachialis: über die Thoraxwand ist eine kollaterale Mindestversorgung möglich; bei Brachialisverschluß nicht! Es wäre deshalb empfehlenswert, die zulässige Stundengrenze auch auf diesen Gesichtspunkt hin zu untersuchen.

Tab. 4: Zusammenhänge zwischen Zeitpunkt und Erfolg der Embolektomien

Emboliealter	Fallzahl	Extr. erhalten		Amputation post embol.	gestorben	
		Zahl	Proz.		Zahl	Proz.
bis 4 Std.	14	10	71,5	-	4	28,6
bis 6 Std.	12	9	75,0	1	3	25,0
bis 8 Std.	11	5	45,5	1	5	45,5
bis 10 Std.	2	-	-	-	2	100,0
bis 14 Std.	6	2	33,0	-	4	66,5
bis 16 Std.	4	1	25,0	-	3	75,0
bis 20 Std.	5	2	40,0	1	2	40,0
bis 24 Std.	3	1	33,0	-	2	66,5
bis 48 Std.	5	2	40,0	2	1	20,0
n. 48 Std.	16	8	50,0	1	7	43,5



Zusammenstellung der Literaturangaben:

6-Stundengrenze:	Bernt (3) , Dick (6), Valdoni (38).
6 -10-Stundengrenze:	Fontaine (9), Heberer und Kristen (16), Kronberger (21), Warren (43).
8-Stundengrenze:	Hamelmann (13), Hamman, Kremer und Ringler (14), Leonard (23), Ratschow (28), Strahberger (36), Veal (39).
10-Stundengrenze:	Austin (2), Denk (5), Frank (10), Rieben (30), Vollmar und Laubach (41),
12-Stundengrenze:	Arnulf (1), Keitel (19).

W. Dick (6) sieht bei Embolektomien nach der 12-Stundengrenze kaum noch Aussicht auf Erfolg und lehnt die Operation nach der 24-Stundengrenze sogar strikt ab. Er zieht ihr in diesem Stadium die lumbale Sympathektomie vor. Die meisten anderen Autoren dagegen empfehlen übereinstimmend auch nach der erwähnten Zeitgrenze eine Embolektomie zu versuchen, was mit durchaus guten Erfolgen in Einzelfällen begründet wird. Die Ergebnisse unserer Klinik bestätigen dies.

Wie aus Abb. 6 ersichtlich ist, steigt die Kurve nach der 16-Stundengrenze wieder allmählich an. Das bedeutet, daß auch noch zwei Tage nach Eintritt der Embolie häufig (bis zu 50 %) gute Ergebnisse erzielt wurden, unabhängig von der Lokalisation (Ausnahme: Aortenbifurkation). Der Anstieg ist damit zu erklären, daß sich in diesen Fällen der Kollateralkreislauf schnell ausgebildet hat, wodurch eine Mindestdurchblutung gewährleistet und die Ausbildung von Nekrosen vermieden worden ist.

Vollmar und Laubach (41) sind sogar der Meinung, daß bei der heutigen Entwicklung der Operationsmethoden mit Ringdesobliteration eine Zeitgrenze praktisch bedeutungslos geworden ist.

Bei einer Gegenüberstellung von Emboliealter und Amputationsrate (22 Fälle) - ohne Berücksichtigung der Behandlungsmethode - ergibt sich das in Abb. 7 gezeigte Bild:

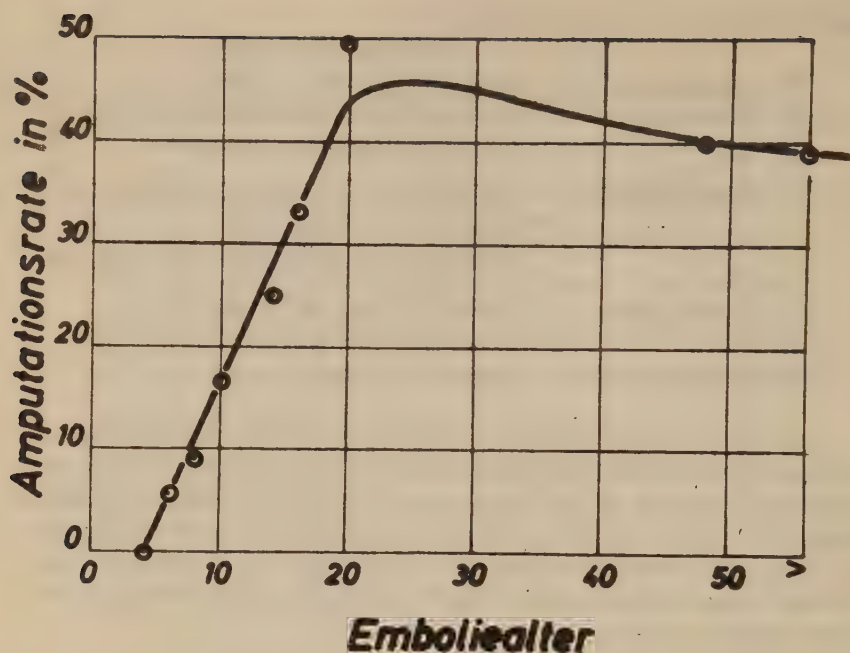


Abb. 7: Amputationsrate in Prozent bei Embolektomien in Abhängigkeit vom Emboliealter.

Nachdem bis zu dem Emboliealter von sechs Stunden keine Amputation vorgenommen werden mußte, nimmt dann, wie zu erwarten ist, die Amputationsrate stark zu. Sie hat bei einem Emboliealter zwischen 16 und 20 Stunden einen Maximalwert von 50 % und fällt darnach wieder etwas ab, bis auf knapp 40 %. Auch bei dieser Zusammenstellung ist also die 6-Stundengrenze als gewisser kritischer Punkt zu erkennen.

POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN

Bei verhältnismäßig vielen Patienten (56,4 %) treten nach der Embolektomie Komplikationen auf. Sie sind nach der Art und ihrem weiteren Verlauf aufgeschlüsselt in Tab. 5 zusammengefaßt:

Postop. Komplikationen	Patienten	
	überlebend	gestorben
Rezidivembolien	9	24 (3 nach Amp.)
Lungenembolien	-	7
Herzinfarkte	-	3
Herz - Kreislaufversagen	-	3
Sekundärheilungen	3	-
Beckenvenenthrombosen	2	-
Niereninsuffizienz	-	2
Gesamt	14	39
	26,5 %	73,5 %

Tab. 5: Postoperative Komplikationen

Dabei fällt auf, daß ein großer Prozentsatz, nämlich 73,5 % - bei Lungenembolien und Herzinfarkten sogar 100 % - tödlich verläuft. Letalität und die besonders interessierenden Fälle der Rezidivembolien werden im folgenden noch besprochen.

LETALITÄT

Die Letalität nach peripherer, arterieller Embolie ist immer noch erschreckend hoch (44 %). Heberer und Kristen (16) begründen diese Tatsache damit, daß die Prognose durch das meist schwere cardiale Grundleiden, sowie häufig durch gleichzeitige cerebrale und viscerale Embolien erheblich beeinträchtigt wird.

Die Zusammenhänge zwischen Letalität und Alter zeigt Abb. 8:

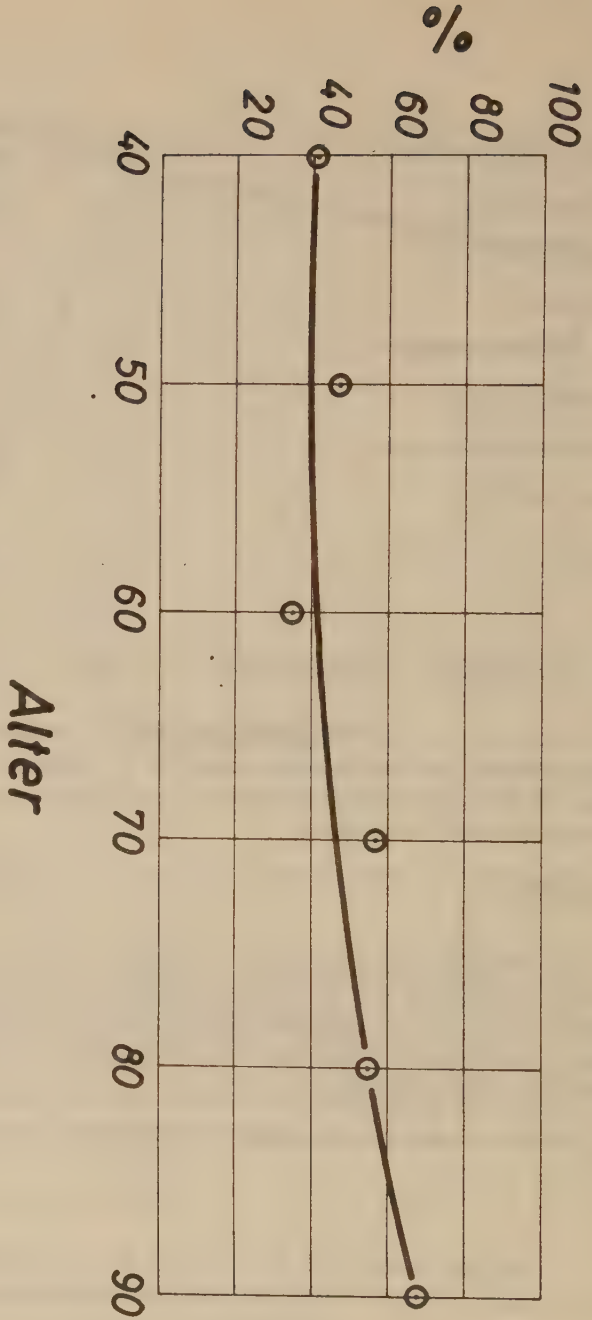


Abb. 8: Letalität bei operativer Behandlung arterieller Embolien in Prozent als Funktion des Alters.

Darnach ist bis zu ungefähr 60 Jahren kein funktioneller Zusammenhang zwischen Alter und Letalität festzustellen (horizontaler Verlauf): erst dann zeigt der Anstieg der Kurve, daß das zunehmende Alter durch überhöhtes Risiko auf die Letalitätsquote einen Einfluß hat.

Der Anteil konservativ behandelter Fälle an der Letalitätsquote ist ganz beträchtlich. (s. Tab. 3). Hier werden alle Lokalisationen zusammengekommen, 51,6 % Todesfälle registriert.

Auch bei Embolektomien ist die Letalität immer noch sehr hoch (41,5 %). Die Häufigkeitsverteilung der Todesfälle auf die ersten postoperativen Tage gibt Abb. 9 wieder. Hier zeigt sich, daß die ersten 48 Stunden nach der Operation als absolut kritisch zu bezeichnen sind. 22,2 % aller embolektomierten Patienten gehen in dieser Zeit ad exitum; das sind 54 % der gesamten tödlich verlaufenden Embolektomien. Die Verteilung der Todesfälle auf spätere postembolische Tage ist gleichmäßig niedrig und erstreckt sich bis zu 4 Wochen nach der Operation.

Für den operativen Erfolg spielt das Emboliealter eine entscheidende Rolle, wie aus Abb. 10 zu ersehen ist:

nach der 6-Stundengrenze wird mit zunehmendem Emboliealter ein Operationserfolg immer unwahrscheinlicher. Ab der 16-Stundengrenze etwa nimmt dann die Sterblichkeit wieder etwas ab, da, wie schon erwähnt, eine Mindestdurchblutung gewährleistet ist.

Frühtodesfälle nach oft gelungener Embolektomie sind nach Eufinger und Kricke (8) auf Schockwirkungen und Kollapssyndrom zurückzuführen. Ähnlich wie bei einer mehr als zwei Stunden liegenden Esmarch'schen Blutleere (Schwiegl und Schöppers (34)) komme es nach einer längeren Zeit bestehenden Embolie in der ischämischen Extremität zu einer schweren Kapillarschädigung mit nachfolgendem Plasmaaustritt aus den Kapillaren. Nach Wiedereröffnung des Blutstromes führen Ödembildungen in den vorher vom Blutstrom abgesperrten Gebieten zu einer Verminderung der zirkulierenden Blutmenge mit oft tödlich endendem Kreislaufkollaps (Hamperl (15)). Hierbei spielt die Ausschwemmung saurer Metaboliten und die Entstehung einer allgemeinen Acidose sicherlich ebenfalls eine wesentliche Rolle.

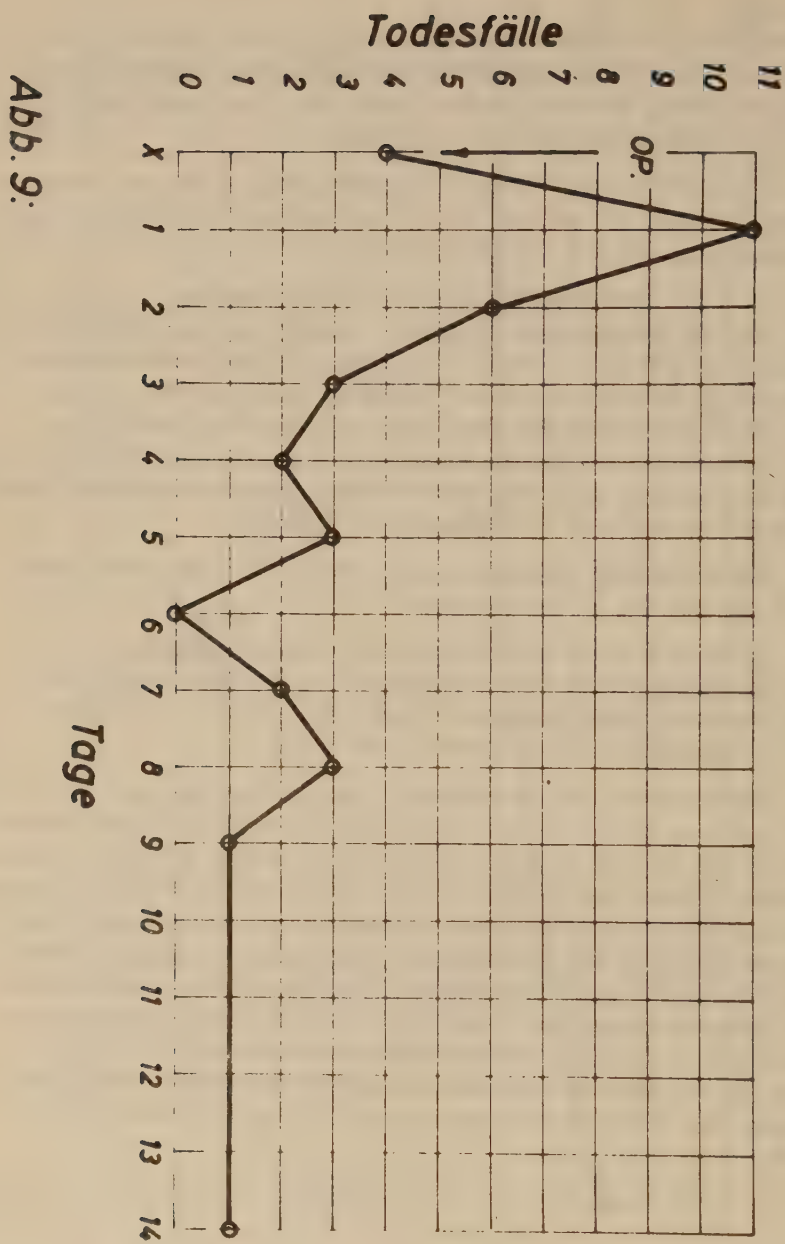


Abb. 9:

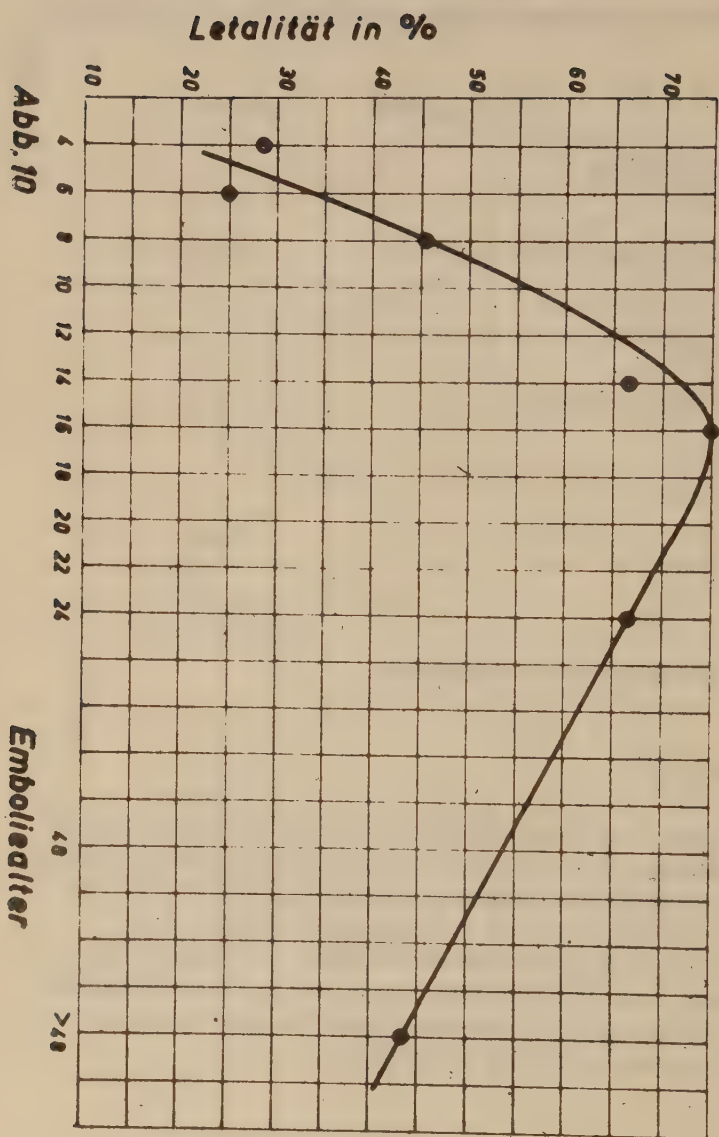
In Tab. 6 sind die Todesursachen aller an unserer Klinik behandelten Emboliepatienten wiedergegeben, ohne Berücksichtigung der Behandlungsart.

Ursachen	Anzahl	Prozent
multiple und periphere Rez. -Embolien	14	25,9
Herz - Kreislaufversagen	12	22,2
cerebrale Rez. -Embolien	10	18,5
Lungenembolien	9	16,7
mesenteriale Rez. -Embolien	4	7,4
Herzinfarkte	2	3,7
Niereninsuffizienz	2	3,7
Sonstiges	1	1,9
Gesamt	54	100 %

Tab. 6: Todesfälle der Emboliepatienten

REZIDIVEMBOLIEN

Ein großer Teil dieser eben beschriebenen Früh-todesfälle tritt bei Rezidivembolien auf. 30,9 % aller in unserer Klinik behandelten Patienten (Daley et al. (4) 59,3 %, Haimovici (12) 42,1 %, Warren et al. (43) 39,5 %, Mc. Garity et al. (11) 25 %) bekamen Stunden, Tage oder Wochen nach der ersten Embolie Rezidive. 75,6 % dieser Fälle verliefen tödlich, wobei cerebrale Embolierезidive mit 100 % den größten Anteil hatten, ebenso wie mesenteriale Embolien und Aortengabel - Embolien, die aber nicht so häufig vorkamen.



Sitz der Rez. -Emb.	Anz.	Proz.	Tödl. Anz.	Rez. -Emb. Prozent
Periphere Embolie	15	40,5	8	53,5
Cerebrale Embolie	10	27,1	10	100,0
Multiple Embolie	6	16,2	4	66,5
Mesenteriale Embolie	4	10,8	4	100,0
Aortengabel-Embolie	2	5,4	2	100,0
Gesamt	37	100,0	28	75,6

Tab. 7: Zusammenstellung der Rezidivembolien.

Die Vermutung, daß Rezidivembolien auf Herzbeschwerden zurückzuführen sind, erscheint durch die Tatsache bestätigt, daß nur in 7 Fällen (18,9 %) keine vorherigen Herzbeschwerden angegeben werden konnten; dabei ist jedoch noch zu berücksichtigen, daß es sich hier um subjektive Angaben handelt, die nicht unbedingt das tatsächliche Vorhandensein von Cardiopathien ausschließen.

In 14 der 123 hier behandelten Fällen lagen schon Embolien anamnestisch vor, und zwar: 2 Lungenembolien, 5 cerebrale Embolien und 7 Embolien an den unteren Extremitäten. In weiteren 17 Fällen konnten schon vorher arterielle Durchblutungsstörungen festgestellt werden.

Die Tatsache der Rezidivierung der Emboliekrankheit rechtfertigt die Intensivierung der Nachbehandlung, die nach Erfolg oder Mißerfolg der konservativen oder operativen Behandlung beginnen muß.

NACHBEHANDLUNG

Wegen des meist letalen Ausganges der Embolierezidive muß man ihr Auftreten im Interesse einer Senkung der allgemeinen Embolieletalität zu verhindern suchen. Deshalb ist eine intensive Nachbehandlung unerläßlich. Bei dem Symposium über die Differentialtherapie der arteriellen Verschlusskrankheiten an den Gliedmaßen 1964 in München wurde der Wert einer Antikoagulantientherapie (lebenslänglich) als Prophylaxe gegen Rezidive besonders hervorgehoben. Es wurde aber einschränkend erwähnt, daß sie erfahrungsgemäß die am häufigsten auftretenden cerebralen Insulte

nicht verhindern kann.

Aufgrund dieser Erkenntnisse sollte nach der Embolektomie noch die Emboliequelle selbst angegangen werden, besonders beim Vorliegen rheumatischer Herzklappenfehler. Um das Risiko einer erneuten Embolie zu verhindern, müßte deshalb an die Embolektomie später eine Herzoperation angeschlossen werden. Falls die Kommissurotomie nicht indiziert sein sollte, muß auf die lebenslängliche Antikoagulationstherapie zurückgegriffen werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bearbeitung der Krankenunterlagen der in der Zeit von Januar 1956 bis Mai 1966 in der Gefäßchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München stationär behandelten Patienten (1500 Fälle) ergaben ein Vorkommen von 123 peripheren, arteriellen Embolien, die im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht werden.

Es zeigte sich, daß für eine erfolgreiche Behandlung embolischer Erkrankungen das sogenannte Emboliealter eine entscheidende Rolle spielt. Der optimale Wert liegt nach Abb. 6 bei 6 Stunden. Diese verhältnismäßig kurze Zeitspanne macht eine gute und treffsichere Differentialdiagnose erforderlich. Die darnach einsetzende Therapie kann nach zwei grundsätzlich verschiedenen Methoden erfolgen:

operative Methode und konservative Methode

Erstere tritt immer mehr in den Vordergrund, was auf ihre wesentlich günstigeren Ergebnisse zurückzuführen ist (Tab. 8):

	total		ob. Extremität		unt. Extremität	
	Pat. Zahl	Gl. erh.	Pat. Zahl	Gl. erh.	Pat. Zahl	Gl. erh.
kons. Beh.	29	31 %	5	60 %	24 ^{x)}	25 %
oper. Beh.	90	52,2 %	25	68 %	65	46,2 %

x) davon 6 Unterschenkelverschlüsse, wobei 83,5 % Glieder erhalten.

Tab. 8: Behandlungsergebnisse.

Bei Lokalisationen distal der Arteria brachialis bzw. Arteria poplitea müssen jedoch weiterhin konservative Maßnahmen angewendet werden. Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß trotz der ständigen Weiterentwicklung und Verfeinerung der Behandlungsmethoden, die Sterblichkeit immer noch sehr hoch liegt (44 %).

72 % dieser Todesfälle haben ihre Ursache in den sehr häufig auftretenden Rezidivembolien. Um also eine erfolgreiche Emboliebehandlung gewährleisten zu können, muß versucht werden, diese Rezidivembolien zu verhindern. Mit einigem Erfolg wird im Rahmen einer Nachbehandlung die Antikoagulantien-dauertherapie angewandt. Entscheidend für einen dauerhaften Erfolg dürfte jedoch die Beseitigung der eigentlichen "Emboliequelle" sein, die in den meisten Fällen im Herz zu suchen ist.

Herrn Priv. Doz. Dr. F. L. RUEFF danke ich für die Überlassung des Themas und seine freundliche Unterstützung.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Becker für die stets freundliche Beratung und Unterstützung bei der Durchführung der vorliegenden Arbeit.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn Professor Dr. Dr. h. c. R. ZENKER für die Übernahme des Korreferats.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) ARNULF, G.: Chirurgie arterielle, Technique, Indikations, Résultats.
Paris 1950
- 2) AUSTIN, W.E.: Arterial embolism of extremities.
West. J. Surg. 62, 32 (1954).
- 3) BERNT, O.: Beitrag zur Behandlung der arteriellen Embolie.
Chirurg. 34, 318-321 (1963).
- 4) DALEY, R. et al.: Systemic arterial embolism in rheumatic heart disease.
Amer. Heart J. 42, 566 (1951).
- 5) DENK, W.: Zur Behandlung der arteriellen Embolie.
Münch.med. Wschr. (1934) 437-439.
- 6) DICK, W.: Embolie der Extremitätenarterien.
Die Medizinische 35, 1167-1174 (1956).
- 7) DIMITZA, A.: Les occlusions artérielles aiguës. Etude clinique.
Minerva cardioang. europea 6, 39 (1958).
- 8) EUFINGER, H. und KRICKE, E.: Experimentelle Untersuchungen zur Besserung der Embolieergebnisse bei arterieller Embolie.
Langenbeck's Arch. klin. Chir. 292, 348 (1959).
- 9) FONTAINE, R., ISRAEL, L. und PEREIRA, S.:
A propos d'un cas de thrombose de la veine cave inférieure,
Thrombo-phlébite simulant les embolies artérielles d'origine veineuse.
Documents anatomocliniques et expérimentaux.
J. Chir. 47, 928 (1936).
- 10) FRANK, R.J.: Femoral artery embolectomy.
Arch. Surg. 72, 415 (1956).
- 11) Mc. GARITY, W., LOGAN, W.:
Multiple peripheral arterial emboli.
Surgery 43, 254 (1958).

- 12) HAIMOVICI, H. : Peripheral arterial embolism. A study of 330
unselected cases of embolism of the extremities.
Angiology 1, 20 (1950).

- 13) HAMELMANN, H. : Diagnostik und Behandlung der peripheren arteriellen
Embolie.
Münch. med. Wschr. 101, 314 (1959).

- 14) HAMMAN, A.S., Kremer, K. und RINGLER, W. :
Erfahrungsbericht über die chirurgische Behand-
lung arterieller Embolien.
Zbl. Chirurg. 85, 1703 (1960).

- 15) HAMPERL, H. : Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der
Pathologischen Anatomie.

- 16) HEBERER, G. und KRISTEN, H. :
Indikation, Methoden und Ergebnisse chirurg.
Eingriffe bei arterieller Embolie.
Therapiewoche 15, 217-233 (1965)

- 17) HERCZEG, T., DOMANY, J., PUTKAI, P. :
Verschluß der arteria mesenterialis.
Tbl. Chirurg. 87, 1590 (1962).

- 18) JEPSON, R. : Peripheral Arterial Embolism.
Brit. med. J. 13, 405 (1955).

- 19) KEITEL, H. : Embolie der ilica com. dextra bei Vitium cordis.
Chirurg. 20, 668 (1949)

- 20) KEY, Einar: Über Embolektomie als Behandlungsmethode bei
embolischen Zirkulationsstörungen der Extre-
mitäten.
Acta chir.Scand. 54, 339 (1921-1922).

- 21) KRONBERGER, L. : Zur konservativen Therapie der arteriellen
Embolie.
Med. Klin. 56, 310 (1962).

- 22) LABEY, G. : Embolie fémorale au cours d'un rétrécissement
mitral pur. Artériotomie Guérison.
Bull. Acad. Med. 46, 358 (1911).

- 23) LEONARD, F. C.: Embolectomy from arteries of the lower limbs.
An analysis of fifteen cases.
N. Engl. J. Med. 251, 955 (1954).
- 24) LERICHE, R. und FONTAINE, R.:
Technique de l'infiltration novocainique du
sympathique lombaire.
Presse méd. 42, 1843 (1934).
- 25) LÖWEN, A.: Ueber Thrombektomie bei Venenthrombose und
Arterienspasmus.
Zbl. Chir. 64, 961 (1937)
- 26) PÄSSLER, H. W.: Die Behandlung der arteriellen Embolie der
Gliedermaßen.
Med. Kl. 53, 708 (1958).
- 27) PSCHYREMBEL, W.: Klinisches Wörterbuch.
Verlag: Walter De Gruyter u. Co., Berlin 1964.
- 28) RA TSCHOW, M.: Angiologie 1959
Georg Thieme Verlag, Stuttgart S. 535.
- 29) REYNOLDS, J. T. und JIRKA, F. J.:
Embolie occlusion of major arteries.
Surgery 16, 485 (1944).
- 30) RIEBEN, W.: Periphere arterielle Embolien.
Schw. med. Wschr. 87, 1385 (1957).
- 31) SENN, A.: Die chirurg. Behandlung der akuten und chroni-
schen arteriellen Verschlüsse.
Medizinischer Verlag Hans Huber, Bern und
Stuttgart.
- 32) SCHERF, O. und BLOYD, L. J.:
Herzkrankheiten und Gefäßerkrankungen.
Springer Verlag, Wien 557 (1955).
- 33) SCHMIDT, W.: Anlage und statistische Auswertung von Unter-
suchungen für Biologen, Mediziner, Psychologen
und Volkswirte.
Verlag M. u. H. Schaper, Hannover 1961 S. 51.
- 34) SCHÖTTERS, W. H. A. u. SCHWIEGK, H.:
Kreislaufveränderungen nach Esmarcher Blutleere.
Klin. Wschr. 22, 477 (1943).

- 35) SÖDERSTRÖM, N. : Myocardial infarction and mural thrombosis in the atria of the heart.
Acta med. Scand. 132, Suppl. 217 (1948).
- 36) STRAHBERGER, E. : Zur Indikationsstellung bei der Behandlung von Embolien großer, peripherer Arterienstämme.
Klin. Med. 10, 360 (1955).
- 37) STRÖMBECK, J. P. : The late results of embolectomy performed on arteries of the greater Circulation.
Acta chir. Scand. 77, 229 (1936).
- 38) VALDONI, R. : in Kremer, K. : Chirurgie der Arterien.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart S. 188.
- 39) VEAL, J. R. und DUGAN, Th. J. : Peripheral arterial embolism.
Ann. Surg. 133, 603 (1951).
- 40) VOLLMAR, J. und ERICH, H. J. : Die retrograde (transfemorale) Embolektomie der Bauchaorta und der Beckenarterien.
Chirurg. 34, 347 (1963).
- 41) VOLLMAR, J. und LAUBACH, K. : Chirurgische Behandlung der arteriellen Embolie. Ringdesobliteration der Strombahn.
Münch. med. Wschr. 107, 756-763 (1965).
- 42) WARREN, R. und LINTEN, R. R. : The treatment of arterial embolism.
New Engl. J. Med. 238, 421 (1948).
- 43) WARREN, R. , LINTEN, R. R. und SCANNEL, J. G. : Arterial embolism.
Ann. Surg. 140, 311 (1954).
- 44) WEIS, J. : in Kremer, K. : Chirurgie der Arterien.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart S. 182.

VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ABBIL- DUNGEN

	Seite
Tab. 1	Vergleichende Zusammenstellung über Embolielokalisationen. 19
Tab. 2	Herzbeschwerden vor der Embolie 20
Tab. 3	Ergebnisse konservativer und operativer Behandlung in Abhängigkeit von der Lokalisation 25
Tab. 4	Zusammenhänge zwischen Zeitpunkt und Erfolg der Embolektomien 27
Tab. 5	Postoperative Komplikationen 31
Tab. 6	Todesfälle der Emboliepatienten 35
Tab. 7	Zusammenstellung der Rezidivembolien 37
Tab. 8	Behandlungsergebnisse 39
Abb. 1	Zunahme der Emboliefälle in der Zeit von 1957 - 1965 12
Abb. 2	Altersverteilung der Embolien 14
Abb. 3	Summenhäufigkeitslinie im Wahrscheinlichkeitsnetz 16
Abb. 4	Lokalisation der peripheren, arteriellen Embolie in Prozent 18
Abb. 5	Behandlungsschema 24
Abb. 6	Abhängigkeit erfolgreich verlaufener Embolektomien in Prozent vom Emboliealter 28
Abb. 7	Amputationsrate in Prozent bei Embolektomien in Abhängigkeit vom Emboliealter 30
Abb. 8	Letalität bei operativer Behandlung arterieller Embolien in Prozent als Funktion des Alters 32
Abb. 9	Häufigkeitsverteilung der Todesfälle auf die ersten postoperativen Tage 34
Abb. 10	Tödllich verlaufene Embolektomien in Prozent in Abhängigkeit vom Emboliealter. 36

LEBENS LAUF

Ich, Beate-Kirsten Kutzer, geb. Tecklenburg, wurde am 5.8.1941 als 2. Kind des Dipl.-Kaufm. und Dipl. Bücherrevisors und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Adler, in Plauen/Vogtland geboren.

Im Herbst 1947 trat ich in die Grundschule Auerbach/Vogtl. ein und wechselte im Jahre 1950, bedingt durch den Umzug meiner Eltern, in die Volksschule Dachau /Obb. über.

Ab September 1951 besuchte ich das Luisengymnasium in München, ab Oktober 1954 das Hölderlingymnasium in Stuttgart, wo ich 1961 die Reifeprüfung mit Erfolg ablegte.

Im Mai 1962 begann ich an der Universität München das Studium der Medizin, nachdem ich zuvor an der gleichen Hochschule ein Semester naturwissenschaftliche Vorlesungen gehört hatte. Im Anschluß an das WS 62/63 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab; die ärztliche Vorprüfung absolvierte ich im SS 64.

Nach weiteren sechs Semestern klinischen Studiums bestand ich im Herbst 1967 die ärztliche Prüfung.

